

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. April 2004 (29.04.2004)

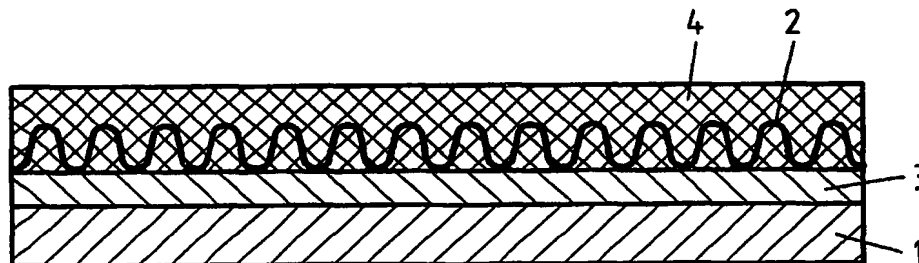
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/036066 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F16C (74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK (24); Bleichstr. 14, 40211 Düsseldorf (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011095 (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
8. Oktober 2003 (08.10.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 47 830.9 14. Oktober 2002 (14.10.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SAINT-GOBAIN PERFORMANCE PLASTICS PAMPUS GMBH [DE/DE]; Am Nordkanal 37, 47877 Willich (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WÖLKI, Peter [DE/DE]; Azaleenweg 1, 41189 Mönchengladbach (DE). HARIG, Friedrich [DE/DE]; Knickelsdorf 69, 47877 Willich (DE). HAARDT, Heinz [DE/DE]; Kondorstr. 7, 41352 Korschenbroich (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:  
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SLIDING BEARING MATERIAL

(54) Bezeichnung: GLEITLAGERMATERIAL



(57) Abstract: The invention relates to a composite material which is to be used in sliding bearings and comprises a metallic support (1) and at least one reinforcement material having an open structure (2). Said support (1) and reinforcement material (2) are connected to each other by means of a metallic compound. An overlay (4) which is a polyethylene(PE)-based layer is provided on the reinforcement material (2) as an additional layer.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verbundmaterial zum Einsatz in Gleitlagern, umfassend einen metallischen Träger (1) und mindestens ein Verstärkungsmaterial mit offener Struktur (2), wobei der Träger (1) und das Verstärkungsmaterial (2) durch eine metallische Verbindung miteinander verbunden sind und wobei auf dem Verstärkungsmaterial (2) als weitere Schicht eine Laufschrift (4) vorgesehen ist, wobei die Laufschrift (4) eine Schicht auf Basis von Polyethylen (PE) ist.

### Gleitlagermaterial

Die Erfindung betrifft ein Verbundmaterial zum Einsatz in Gleitlagern, umfassend einen metallischen Träger und mindestens ein Verstärkungsmaterial mit offener Struktur, wobei der Träger und das Verstärkungsmaterial durch eine metallische Verbindung miteinander verbunden sind und wobei auf dem Verstärkungsmaterial als weitere Schicht eine Laufschrift vorgesehen ist.

Gleitlagerverbundmaterialien aus einem metallischen Träger, einem Verstärkungsmaterial und einer Laufschrift aus Kunststoff sind allgemein bekannt. Die Verbindung von Metallträger und Verstärkungsmaterial erfolgt dabei in der Regel durch Laminieren unter Verwendung eines geeigneten Klebers wie Perfluoralkoxypolymer (PFA).

Das Verstärkungsmaterial in bekannten Gleitlagerverbundmaterialien besteht in der Regel aus Metall und kann beispielsweise ein Drahtgewebe, Streckmetall oder ein Lochblech sein.

Die Laufschrift in bekannten Gleitlagern besteht in der Regel aus Kunststoffen, die gute Gleiteigenschaften haben und gleichzeitig hohen mechanischen Belastungen standhalten und besonders temperaturbeständig sind wie Polytetrafluorethylen (PTFE), Tetrafluorethylen-Perfluorpropylen (FEP) oder Polyether-Etherketon (PEEK).

Neben den laminierten Verbundmaterialien sind auch solche bekannt, bei denen der metallische Träger und das Verstärkungsmaterial durch eine metallische Verbindung miteinander verbunden sind. So ist beispielsweise in der US 5 229 198 ein Gleitlagerverbundmaterial aus einem metallischen Träger und einem mit Polytetrafluorethylen (PTFE) beschichteten Drahtgewebe beschrieben, das durch Schweißen mit dem Träger verbunden ist. Auf diese Weise hergestellte Verbundmaterialien zeichnen sich durch eine spielfreie Lagerung und eine verbesserte Tragfähigkeit des Lagers aus. Außerdem ist ein solches Verbundmaterial im Vergleich zu laminierten Materialien besser umformbar.

Nachteilig beim Einsatz der bekannten, hochbelastbaren und temperaturbeständigen Fluorkunststoffe wie PTFE in der Laufschrift von Gleitlagern sind deren hohe Herstellungskosten. So ist beispielsweise PTFE nur durch relativ aufwendiges Sintern formbar. Ferner besteht Bedarf an alternativen umweltverträglichen Materialien zu PTFE.

Der Erfindung liegt unter anderem die Aufgabe zugrunde, ein Verbundmaterial zum Einsatz in Gleitlagern zu schaffen, welches einerseits kostengünstig und umweltfreundlich hergestellt und entsorgt werden kann und das andererseits mechanisch belastbar und temperaturbeständig ist. Weitere Aufgaben der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Beispielen.

Diese und weitere Aufgaben werden erfindungsgemäß durch ein Verbundmaterial zum Einsatz in Gleitlagern gelöst,

bei dem die Laufschrift eine Schicht auf Basis von Polyethylen ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verbundmaterials, ein entsprechendes Verfahren zu seiner Herstellung sowie eine besondere Verwendung davon sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Überraschend wurde festgestellt, dass Verbundmaterialien mit einer Laufschrift auf Basis von Polyethylen (PE) äußerst belastbar und temperaturbeständig sind, unter der Voraussetzung, dass Metallträger und Verstärkungsmaterial über eine metallische Verbindung miteinander verbunden sind. Gleichzeitig ist Polyethylen einfach und kostengünstig herzustellen, wobei die Herstellung und auch die Entsorgung keine Belastung für die Umwelt darstellen.

Das in der Laufschrift des erfindungsgemäßen Verbundmaterials enthaltene Polyethylen ist ein thermoplastischer Kunststoff, der eine sehr hohe Verschleißfestigkeit aufweist und gute Gleiteigenschaften besitzt.

Im Vergleich zu den bekannten Kunststoffen, die bisher bei der Herstellung von Verbundmaterialien für Gleitlager als Laufschrift aufgebracht wurden (PTFE, FEP oder PEEK), ist Polyethylen nur in einem deutlich kleineren Temperaturbereich dauerwärmebeständig, nämlich in einem Bereich von -150°C bis maximal +90°C. Zum Vergleich, PTFE ist kältebeständig bis -200°C und dauerwärmebeständig bis +260°C. Aus diesem Grund wurde bisher nicht in Erwägung gezogen, das im Vergleich relativ temperaturunbeständige

Polyethylen als Material für eine Laufschrift bei Gleitlagern zu verwenden.

Jedoch hat sich erwiesen, dass diese als negativ angesehenen Eigenschaften keinen Nachteil darstellen, wenn man den Träger mit dem Verstärkungsmaterial auf metallische Weise verbindet. Aufgrund der metallischen Verbindung kann nämlich die in der Laufschrift durch Reibung entstehende Wärme optimal zum Träger hin abgeführt werden. Im Übrigen wird durch die offene Struktur des Verstärkungsmaterials, wenn diese mit POLYETHYLEN durchsetzt ist, die Festigkeit und damit die Belastbarkeit der Laufschrift zusätzlich erhöht, was die Anwendung von Polyethylen als Laufschriftmaterial unterstützt. Was die mechanische Belastbarkeit und Temperaturbeständigkeit angeht, ist Polyethylen also im Fall der Verwendung einer metallischen Verbindung zwischen Träger und Verstärkungsmaterial eine gleichwertige Alternative zu den bisher verwendeten Kunststoffen.

Der entscheidende Vorteil ist jedoch im Fall der Verwendung von Polyethylen die kostengünstige Herstellung und die gute Umweltverträglichkeit. Da es sich bei einem Gleitlager um ein häufig verwendetes und weit verbreitetes Produkt handelt, ist besonders der Umweltaspekt sehr wesentlich. So lassen sich Polyethylen-Abfälle ohne Umweltbelastung verbrennen, da nur Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, Wasser und Stickoxide entstehen. Polyethylen ist also ein Kunststoff, der in Bezug auf Toxikologie und Umweltbelastung bei der Produktion, Verbrennung und Deponierung wesentlich weniger Probleme bereitet als z.B. PTFE.

Unter Polyethylen im Sinne dieser Erfindung sind alle Arten von Polyethylen in den unterschiedlichsten Dichten, Härten und Zusammensetzungen zu verstehen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Laufschrift eine Schicht auf Basis von hochmolekularem Polyethylen (HMW-PE), ultrahochmolekularem Polyethylen (UHMW-PE) oder Polyethylen-Compounds ist.

HMW-PE bzw. UHMW-PE zeichnen sich durch ihre hohe bzw. ultrahohe Molmasse von 200.000 bis 5.000.000 g/Mol bzw. 3.000.000 bis 6.000.000 g/Mol aus. Es handelt sich dabei um ein besonders steifes und hartes Polyethylen, das gute Gleit- und Verschleißigenschaften besitzt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält der in der Laufschrift enthaltene Kunststoff Polyethylen in einer Menge von 5 bis 100%, insbesondere von 50 bis 100 Gew.%, noch bevorzugter von 80 bis 100 Gew.% und am bevorzugtesten von 90 bis 100 Gew.%.

Daneben kann die Laufschrift noch übliche Zusatzstoffe wie Füllstoffe (z.B. Glasfasern, Kohle, Graphit und/oder aromatische Polyester) enthalten. Kunststoff-Zusammensetzungen auf Basis von Polyethylen, die neben Polyethylen noch Füllstoffe wie Glasfasern, Kohle, Graphit und/oder aromatische Polyester enthalten, bezeichnet man auch als Polyethylen-Compounds (PE-Compounds).

Denkbar als Kunststoffzusammensetzung für die Laufschrift sind auch Mischungen der oben genannten Polyethylene und/oder Mischungen von Polyethylenen mit anderen

Polymeren, insbesondere mit Fluorpolymeren wie PTFE, PFA, MFA und/oder FEP. Auch Mischungen mit Polyether-Etherketon (PEEK) sind denkbar. Denkbar sind insbesondere Mischungen, die aus 10 bis 99,9 Gew.% , insbesondere 40 bis 99,9 Gew.% und besonders bevorzugt 80 bis 99,9 Gew.% Polyethylen und im Rest aus Fluorpolymeren oder Polyether-Keton, gegebenenfalls neben üblichen Additiven, Zusatzstoffen und Füllstoffen (z.B. Glasfaser, Kohle, Graphit und/oder aromatische Polyester), bestehen.

Denkbar als Kunststoff-Zusammensetzung für die Laufschrift sind ferner auch Polymerlegierungen enthaltend Polyethylen.

Besonders vorteilhaft ist ferner, wenn das Material der Laufschrift zumindest teilweise die Öffnungen des Verstärkungsmaterials ausfüllt. Auf diese Weise ist die Laufschrift noch widerstandsfähiger und reißfester. Die Laufschrift sollte, gemessen oberhalb des Verstärkungsmaterials, eine Dicke von 1  $\mu\text{m}$  bis 1,5 mm, insbesondere 5 bis 250  $\mu\text{m}$ , aufweisen. Eine gute Festigkeit bei gleichzeitig optimalen Wärmeübertragungseigenschaften wird erreicht, wenn der Metallträger und das Verstärkungsmaterial durch Sintern, Schweißen, Löten und/oder Galvanisieren miteinander verbunden sind. Vorzugsweise erfolgt die Verbindung durch Sintern.

Der metallische Träger kann aus beliebigen Metallen, insbesondere aus Stahl, Edelstahl, Aluminium, Bronze, Messing, Titan und/oder Kupfer oder einer Legierung davon, bestehen und eine beliebige Dicke, insbesondere

eine Dicke von 0,05 bis 10 mm, aufweisen. Vorzugsweise liegt die Dicke in einem Bereich zwischen 0,2 und 3 mm.

Das Verstärkungsmaterial mit offener Struktur ist vorzugsweise ein Gewebe, insbesondere ein Drahtgewebe, ein Streckmetall, ein Vlies, insbesondere ein Metallvlies, ein Metallschaum und/oder ein Lochblech. Vorzugsweise wird ein Metallgewebe eingesetzt. Das Verstärkungsmaterial kann aus Metall, insbesondere aus Bronze, Kupfer, Silber, Chrom, Nickel, Zink, Zink-Eisen-Legierung, Zink-Nickel-Legierung und/oder Aluminium oder einer Legierung davon, bestehen. Vorzugsweise wird ein Bronze-Gewebe eingesetzt. Auch Mischgewebe aus verschiedenen Metallen, insbesondere Mischgewebe aus den vorgenannten Metallen, sind denkbar. Die Dicke des Verstärkungsmaterials liegt bevorzugt in einem Bereich von 0,1 bis 6 mm, insbesondere von 0,1 bis 2 mm, liegen.

Zwischen metallischem Träger und Verstärkungsmaterial können eine oder mehrere Zwischenschichten, insbesondere metallische Zwischenschichten, angeordnet sein. Die metallische Zwischenschicht besteht vorzugsweise aus demselben Material wie das metallische Verstärkungsmaterial mit offener Struktur. Besonders geeignete Materialien für die Zwischenschicht(en) sind Kupfer und/oder Bronze. Die metallische Zwischenschicht kann durch Galvanisieren und/oder Plattieren auf den Träger oder das Verstärkungsmaterial aufgebracht werden. Die Zwischenschicht kann eine Dicke von 1 bis 100  $\mu\text{m}$  aufweisen.

Das erfindungsgemäße Verbundmaterial eignet sich zur Verwendung als Trägermaterial eines Gleitlagers,



insbesondere eines wartungsfreien Gleitlagers. Die Erfindung umfaßt demgemäß auch Gleitlager, die das erfindungsgemäße Verbundmaterial enthalten.

Schließlich umfaßt die Erfindung ein entsprechendes Verfahren zur Herstellung eines Verbundmaterials mit einem oder mehreren der zuvor beschriebenen Merkmale. Bei diesem Verfahren erfolgt die Herstellung der metallischen Verbindung zwischen Träger und Verstärkungsmaterial durch Sintern, Schweißen, Löten und/oder Galvanisieren. Die Zwischenschicht kann durch Plattieren und/oder Galvanisieren aufgebracht werden. Die Laufschrift wird vorteilhafterweise durch Kalandern, Lackieren und/oder Laminieren in das Verstärkungsmaterial eingebracht.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Verbundmaterial, umfassend einen metallischen Träger 1, eine metallische Zwischenschicht 3, ein Drahtgewebe als Verstärkungsmaterial 2 und schließlich eine Laufschrift 4. Der metallische Träger 1 besteht vorzugsweise aus Stahl. Die metallische Zwischenschicht 3, die vorzugsweise aus Kupfer oder Bronze besteht, ist beispielsweise durch Plattieren oder galvanisch auf den Träger 1 aufgebracht worden. Das als Verstärkungsmaterial 2 dienende Drahtgewebe besteht aus Bronze oder Kupfer und wurde durch Sintern aufgebracht. Auf das Verstärkungsmaterial 2 ist beispielsweise durch Einkalandern oder Auflaminieren eine Laufschrift aus Polyethylen aufgebracht, die auch die Öffnungen des Verstärkungsmaterials 2 ausfüllt. Ein derartiges

Verbundmaterial eignet sich nach entsprechender Formung hervorragend zum Einsatz als Trägermaterial in Gleitlagern.

Wird das Verstärkungsmaterial 2 durch Sintern mit der darunterliegenden Metallschicht 1,3 verbunden, so wird eine gute Tragfähigkeit des Lagers erreicht. In den folgenden Tabellen sind einige Druckversuche mit versintertem Bz-(CuSn6-)Gewebe mit einer Batchpresse (Druck 4,1 Mpa, 380°C, 2 min. Haltezeit, Abkühlen bis 40°C) dargestellt. Bei den Versuchen 3.3 und 3.4 wurde sowohl feines Gewebe (Weite 0,112 mm, Drahtdurchmesser 0,08 mm) als auch grobes Gewebe (Weite 0,4 mm, Drahtdurchmesser 0,25 mm) verwendet.

Tabelle 1

Versuch	Materialaufbau	Dicke [mm]	Größe [cm <sup>2</sup> ]	Press- druck [bar]	Laminat- dicke [mm]	stati- scher Druck- versuch [N/mm <sup>2</sup> ]
2.1	grobes Gewebe Bz- Plattierung (kalandert)	0,676	13,17 x 2,56	7	0,705	200-220
2.2	grobes Gewebe Bz- Plattierung (nicht kalandert)	0,936	10,11 x 2,56	6	0,934	100-150
3.3	feines Gewebe grobes Gewebe Bz-Plattierung	0,995	11,67 x 2,53	7	1,008	
3.4	grobes Gewebe feines Gewebe Bz-Plattierung	1,011	14,91 x 2,54	8	1,007	
3.6	grobes Gewebe blankes Blech	0,891	9,38 x 2,51	6	0,887	

Tabelle 2

Versuch	Ergebnis
2.1	Entstehung von Sinterlinien und Kavitäten mit Hinterschneidungen
2.2	Entstehung von Sinterpunkten und einer höhlenartigen Struktur mit vielen Verankerungsmöglichkeiten
3.3	Entstehung von Sinterpunkten und einer höhlenartigen Struktur mit vielen Verankerungsmöglichkeiten
3.4	Entstehung von Sinterpunkten und einer höhlenartigen Struktur mit vielen Verankerungsmöglichkeiten
3.6	Entstehung von Sinterpunkten und einer höhlenartigen Struktur mit vielen Verankerungsmöglichkeiten

Die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele haben lediglich erläuternde Funktion und die Erfindung ist nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist der Schutzzumfang der Erfindung durch die nachfolgenden Patentansprüche und deren rechtlichen Äquivalente definiert.

### Bezugszeichenliste

- 1 - metallischer Träger
- 2 - Verstärkungsmaterial
- 3 - metallische Zwischenschicht
- 4 - Laufschrift

### Patentansprüche

1. Verbundmaterial zum Einsatz in Gleitlagern, umfassend einen metallischen Träger (1) und mindestens ein Verstärkungsmaterial mit offener Struktur (2), wobei der Träger (1) und das Verstärkungsmaterial (2) durch eine metallische Verbindung miteinander verbunden sind und wobei auf dem Verstärkungsmaterial (2) als weitere Schicht eine Laufschrift (4) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Laufschrift (4) Polyethylen (PE) enthält.
2. Verbundmaterial nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Laufschrift (4) hochmolekulares Polyethylen, ultrahochmolekulares Polyethylen und/oder Polyethylen-Compounds enthält.
3. Verbundmaterial nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material der Laufschrift (4) zumindest teilweise die Öffnungen des Verstärkungsmaterials (2) ausfüllt.
4. Verbundmaterial nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Laufschrift (4), gemessen oberhalb des Verstärkungsmaterials (2), eine Dicke von 5  $\mu\text{m}$  bis 1,5 mm, insbesondere 100 bis 300  $\mu\text{m}$ , aufweist.

5. Verbundmaterial nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (1) und das Verstärkungsmaterial (2) durch Sintern, Schweißen, Löten und/oder Galvanisieren miteinander verbunden sind.
6. Verbundmaterial nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (1) ein Träger aus Stahl, Edelstahl, Aluminium, Bronze, Messing, Titan und/oder Kupfer oder einer Legierung davon ist.
7. Verbundmaterial nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Träger (1) eine Dicke von 0,05 bis 10 mm, insbesondere 0,2 bis 3 mm, aufweist.
8. Verbundmaterial nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verstärkungsmaterial mit offener Struktur (2) ein Gewebe, insbesondere ein Drahtgewebe, ein Streckmetall, ein Vlies, insbesondere ein Metallvlies, ein Metallschaum und/oder ein Lochblech ist.
9. Verbundmaterial nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verstärkungsmaterial (2) aus Metall, insbesondere aus Bronze, Kupfer, Chrom, Nickel, Zink, einer Zink-Eisen-Legierung, einer Zink-Nickel-Legierung und/oder Aluminium oder einer Legierung davon, besteht.

10. Verbundmaterial nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verstärkungsmaterial (2) eine Dicke von 0,1 bis 6 mm, insbesondere 0,2 bis 2 mm, aufweist.
11. Verbundmaterial nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Träger (1) und Verstärkungsmaterial (2) als weitere Schicht eine metallische Zwischenschicht (3) vorgesehen ist.
12. Verbundmaterial nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zwischenschicht (3) durch Galvanisieren und/oder Plattieren auf den Träger (1) oder das Verstärkungsmaterial (2) aufgebracht ist.
13. Verbundmaterial nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zwischenschicht (3) aus mindestens einem der in Anspruch 9 genannten Materialien besteht.
14. Verbundmaterial nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zwischenschicht (3) eine Dicke von 1 bis 100  $\mu\text{m}$  aufweist.
15. Gleitlagerbuchse, enthaltend ein Verbundmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 14.
16. Verwendung eines Verbundmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 14 zum Einsatz in Gleitlagern.



17. Verfahren zur Herstellung des Verbundmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 14, worin die Herstellung der metallischen Verbindung zwischen Träger (1) und Verstärkungsmaterial (2) durch Sintern, Schweißen, Löten und/oder Galvanisieren erfolgt.
18. Verfahren nach Anspruch 17, worin das Aufbringen der Zwischenschicht (3) durch Plattieren und/oder Galvanisieren erfolgt.
19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, worin die Laufschrift (4) durch Kalandern, Lackieren und/oder Laminieren in das Verstärkungsmaterial (2) eingebracht wird.

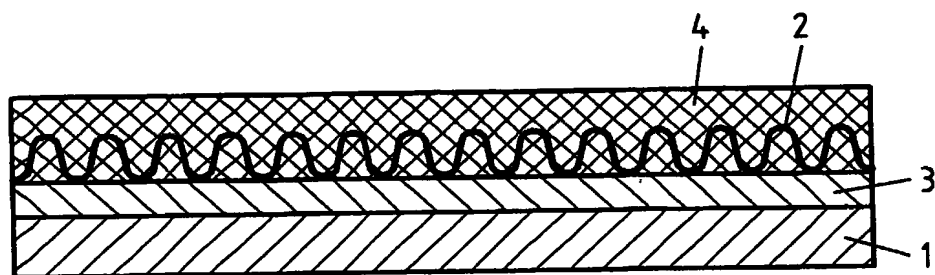


Fig.1

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. April 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/036066 A3

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F16C 33/20,  
B32B 7/00, 15/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011095

(22) Internationales Anmeldedatum:  
8. Oktober 2003 (08.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 47 830.9 14. Oktober 2002 (14.10.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): SAINT-GOBAIN PERFORMANCE PLAS-  
TICS PAMPUS GMBH [DE/DE]; Am Nordkanal 37,  
47877 Willich (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WÖLKI, Peter  
[DE/DE]; Azaleenweg 1, 41189 Mönchengladbach (DE).  
HARIG, Friedrich [DE/DE]; Knickelsdorf 69, 47877  
Willich (DE). HAARDT, Heinz [DE/DE]; Kondorstr. 7,  
41352 Korschenbroich (DE).

(74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK (24); Bleichstr. 14,  
40211 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD,  
GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,  
MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,  
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,  
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts: 2. September 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SLIDING BEARING MATERIAL

(54) Bezeichnung: GLEITLAGERMATERIAL

(57) Abstract: The invention relates to a composite material which is to be used in sliding bearings and comprises a metallic sup-  
port (1) and at least one reinforcement material having an open structure (2). Said support (1) and reinforcement material (2) are  
connected to each other by means of a metallic compound. An overlay (4) which is a polyethylene(PE)-based layer is provided on  
the reinforcement material (2) as an additional layer.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verbundmaterial zum Einsatz in Gleitlagern, umfassend einen metallischen  
Träger (1) und mindestens ein Verstärkungsmaterial mit offener Struktur (2), wobei der Träger (1) und das Verstärkungsmaterial (2)  
durch eine metallische Verbindung miteinander verbunden sind und wobei auf dem Verstärkungsmaterial (2) als weitere Schicht eine  
Laufschicht (4) vorgesehen ist, wobei die Laufschicht (4) eine Schicht auf Basis von Polyethylen (PE) ist.

WO 2004/036066 A3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/EP 03/11095A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F16C33/20 B32B7/00 B32B15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16C B32B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 686 176 A (ADAM ACHIM ET AL) 11 November 1997 (1997-11-11) claims 1,2,7-10 column 1, line 57 - line 64 example 1	1,3-6,9, 15-17
A	US 5 229 198 A (SCHROEDER ROBERT) 20 July 1993 (1993-07-20) cited in the application claim 1	1
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 200239 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A14, AN 2002-354747 XP002284799 & JP 2001 323115 A (OILESS IND CO LTD) 20 November 2001 (2001-11-20) abstract	2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 June 2004

Date of mailing of the international search report

29/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hillebrand, G

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/11095

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5686176	A	11-11-1997	DE 4430474 C1	28-03-1996
			BR 9503811 A	16-04-1996
			FR 2723955 A1	01-03-1996
			GB 2292742 A ,B	06-03-1996
			IT MI951798 A1	27-02-1996
			JP 8225661 A	03-09-1996
US 5229198	A	20-07-1993	NONE	
JP 2001323115	A	20-11-2001	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16C33/20 B32B7/00 B32B15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16C B32B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 686 176 A (ADAM ACHIM ET AL) 11. November 1997 (1997-11-11) Ansprüche 1,2,7-10 Spalte 1, Zeile 57 - Zeile 64 Beispiel 1	1,3-6,9, 15-17
A	US 5 229 198 A (SCHROEDER ROBERT) 20. Juli 1993 (1993-07-20) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1	1
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 200239 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A14, AN 2002-354747 XP002284799 & JP 2001 323115 A (OILESS IND CO LTD) 20. November 2001 (2001-11-20) Zusammenfassung	2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juni 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/06/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hillebrand, G

# INTERNATIONAL RESEARCH REPORT

Angaben zu Veröffentlichung

den, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

EP 03/11095

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5686176	A	11-11-1997	DE 4430474 C1 28-03-1996
			BR 9503811 A 16-04-1996
			FR 2723955 A1 01-03-1996
			GB 2292742 A ,B 06-03-1996
			IT MI951798 A1 27-02-1996
			JP 8225661 A 03-09-1996
US 5229198	A	20-07-1993	KEINE
JP 2001323115	A	20-11-2001	KEINE